

「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラの構築」に係る平成
23年度概算要求に向けた事前評価用参考資料

1. 課題名

HPCI(革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ)計画

2. 課題概要

多様なユーザーニーズに応えるとともに全てのユーザーに開かれた革新的な計算環境を実現するため、①次世代スーパーコンピュータ(愛称:京(けい))の開発・整備、②次世代スーパーコンピュータと国内のスーパーコンピュータをネットワークでつなぎデータの共有や共同分析を可能とする「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)」を構築・運用するとともに、この利用を推進する。

3. 課題実施期間

平成18年度～

- ①次世代スーパーコンピュータの開発・整備(平成18年度～平成24年度)
※平成21年度に中間評価を実施
- ②HPCIの整備・運営(平成22年度～)
- ③HPCI戦略プログラム(平成18年度～平成27年度)
 - ・グランドチャレンジアプリケーション開発事業(平成18年度～24年度)
 - ※ナノ分野については平成20年度に中間評価を実施。ライフ分野については、平成20年度に中間評価を実施し、平成22年度も中間評価を実施中。
 - ・次世代スーパーコンピュータ戦略プログラム(平成21年度～27年度)
 - ※平成21年度にFSを実施し、その結果について本年5～7月に評価を実施。

4. 予算額

平成23年度概算要求額

調整中

5. 事前評価の考え方

革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラの構築(HPCI計画)は主に以下の3つのサブプロジェクトより構成される。

- ①次世代スーパーコンピュータの開発・整備(平成18年度～24年度)
- ②HPCIの整備・運営(平成22年度～)
- ③HPCI戦略プログラム(平成18年度～平成27年度)

今回の評価では、平成22年度予算編成において、次世代スパコンプロジェクトをHPCI計画と変更したことから、同計画の目標の確認と、平成23年度概算要求にあたっての考え方の評価を行う。

なお、次世代スーパーコンピュータの開発・整備等については、継続したプロジ

ェクトとしてのこれまでの評価結果等を踏まえつつ、HPCI計画全体からの観点で必要な評価を行う。

また、HPCI計画については、現在、ユーザー等からなるコンソーシアムを構築するところまで進展してきているが、具体的な内容は今後の検討となることから、内容の検討が進んだ時点で、改めて評価等フォローアップをすることとする。

6. プロジェクト目標

次世代スーパーコンピュータ「京」を中核とし、多様なユーザーニーズに応える革新的な計算環境を実現する HPCI（革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ）を構築するとともに、この利用を推進する。

- ①平成 24 年 6 月までに Linpack で 10 ペタ FLOPS を達成する次世代スーパーコンピュータを開発する
- ②ユーザー等からなるコンソーシアムを形成し、この主導により、平成 24 年 11 月を目途に次世代スーパーコンピュータ、国内の主要スーパーコンピュータ、ストレージを用いた高度なコンピューティング環境を実現するインフラ（HPCI）を構築し、運用を開始する
- ③HPCI を用いた画期的な研究成果を創出する
- ④次世代スーパーコンピュータ施設及び計算科学技術を先導する主要分野の中核的な機関において研究教育拠点を整備し、連携体制を構築する

HPCI(革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ)計画

事業概要

次世代スーパーコンピュータ「京」を中核とし、多様なユーザーニーズに応える革新的な計算環境を実現するHPCI(革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ)を構築するとともに、この利用を推進する。

(1)HPC(ハイパフォーマンス・コンピューティング)基盤の整備

(i)次世代スーパーコンピュータの開発・整備

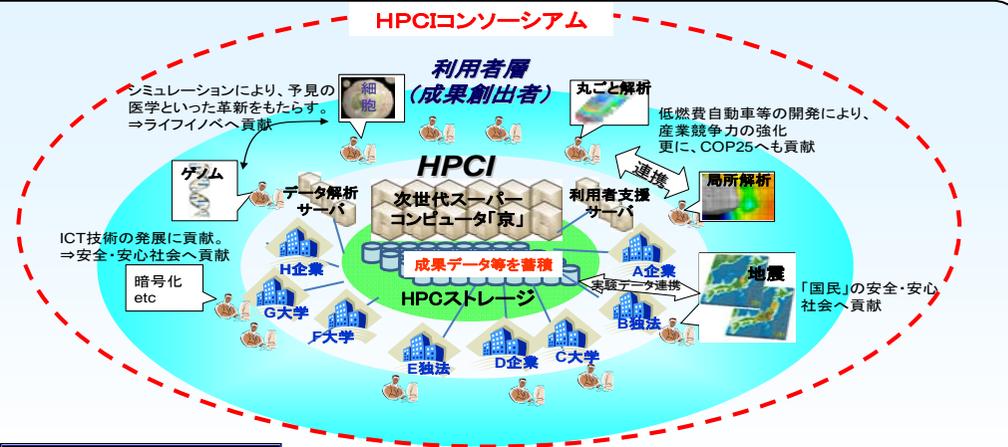
今後とも我が国が科学技術・学術研究、産業、医・薬など広汎な分野で世界をリードし続けるため、我が国のハイパフォーマンス・コンピューティングの中核となる次世代スパコン「京」を平成24年度の完成を目指し開発・整備する(平成22年度末一部稼働、平成24年6月までに10ペタFLOPS級(*)を達成)。

※ 10ペタFLOPS:1秒間に1京回の計算性能



(ii)HPCIの整備・運営

ユーザコミュニティの中核となっている機関、大型スパコンを所有する大学や独法(他省庁との連携により文科省所管以外の機関も含む)等により、コンソーシアムを形成。ユーザの多様なニーズに応じ、我が国の計算資源を最適に活用するとともに、データの共有や共同分析などを可能とするためのソフトウェアを開発。平成23年度は基盤システムの詳細設計を実施。



戦略分野及び戦略機関		戦略分野	戦略機関
分野1	予測する生命科学・医療および創薬基盤	理化学研究所	
分野2	新物質・エネルギー創成	東大物性研(分子研、東北大金材研)	
分野3	防災・減災に資する地球変動予測	JAMSTEC	
分野4	次世代ものづくり	東大生産研(JAXA, JAEA)	
分野5	物質と宇宙の起源と構造	筑波大(高工研、天文台)	

(2)HPCI利用の推進

(i)HPCI戦略プログラム

- ①次世代スパコンを中核としたHPCIを最大限活用して画期的な成果を創出、
- ②高性能の情報通信環境を使いこなせる人材の創出、
- ③最先端コンピューティング教育研究拠点の形成を目指し、戦略機関を中心に戦略分野の「研究開発」及び「計算科学技術推進体制の構築」を推進。

※平成22年度は準備研究を実施し、平成23年度から本格実施(5年間)。

※一層利用者視点に立った、「計算科学技術」及び「利用環境の構築」を推進するため、グランドチャレンジアプリケーション開発事業と次世代スパコン戦略プログラムを統合を検討中。

(参考)平成22年度予算額	227億円
(1)次世代スパコンの開発・整備	209億円
・システム開発170億円/施設整備29億円/運用等経費11億円	
(2)革新的ハイパフォーマンス・コンピューティングに必要な研究開発18億円	
・HPCI基盤システム基本設計/コンソーシアム形成・運営	0.5億円
・グランドチャレンジアプリケーション開発	15億円
・次世代スパコン戦略プログラム	3億円

HPCI計画開発スケジュール

次世代 スパコン計画	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
システム	概念設計		詳細設計		試作・評価・製造		性能チューニング
	<システム開発経費小計>						11月共用開始
	12億	53億	111億	110億	170億	調整中	検討中
	(うち、システム製造費)					国庫債務負担行為	
					165億円	285億円	40億円
					合計 490億円		
ソフトウェア (グランドチャレンジ アプリケーション)	開発・製作・評価					実証	
施設		設計		建設	22年5月 計算機棟及び 研究棟完成		
費用	35億	120億	200億	190億	214億	調整中	検討中
運用等 経費					11億	調整中	検討中
HPCI戦略 プログラム				F.S. 0.3億	準備研究 3億	ソフトウェア実証 本格実施	
						調整中	検討中
HPCI					基本設計・詳細設計 0.5億		整備・構築 検討中

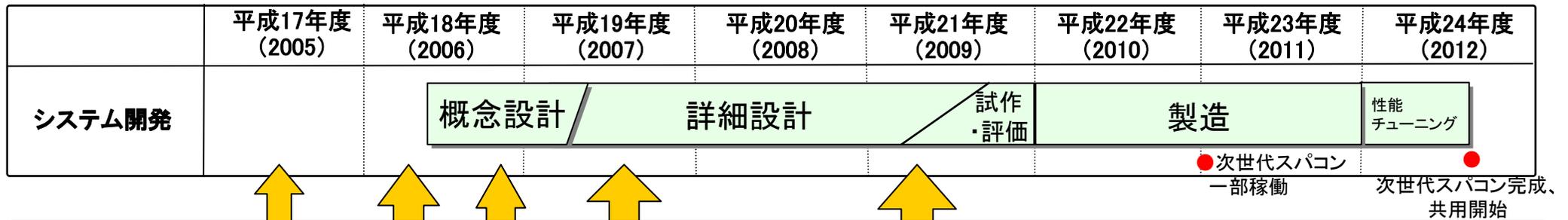
6月
Linpack
10PFLOPS達成

11月共用開始

※平成23年度より、グランド
チャレンジアプリケーション
開発と、次世代スパコン戦略
プログラムの統合を検討中

※コンソーシアム形成・
運営費を含む

(参考)次世代スーパーコンピュータプロジェクトの経緯



平成17年8月 科学技術・学術審議会下の計算科学技術推進ワーキンググループにおいて、各分野ごとに平成22年頃に必要となる演算性能を調査。この結果、10ペタフロップス超級の汎用スーパーコンピュータの実現を目指すことを提案

平成17年11月 総合科学技術会議の事前評価において「本プロジェクトは実施することが適当」とされる。

平成18年3月 第3期科学技術基本計画において、次世代スーパーコンピューティング技術が国家基幹技術に選定。

平成18年4月 プロジェクト開始。

平成18年5月 「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」が成立し、次世代スーパーコンピュータが多様な研究者等に供される共用施設として位置づけられる。

(参考) 研究交流促進法及び特定放射光施設の共用の促進に関する法律の一部を改正する法律案に対する附帯決議(平成18年)(民主、自民、公明等の共同提案)

— 「特定高速電子計算機施設(次世代スーパーコンピュータ)」の研究開発に当たっては、科学技術、特にコンピュータの研究開発分野は日進月歩であることから、国際的な研究開発状況にも注意を払い、開発計画を適宜見直す等柔軟に対応し、世界最先端・最高性能の達成のため、国は、財政措置等の支援に努めること。

平成19年3月 立地を神戸市に決定。

平成19年9月 総合科学技術会議等の評価を踏まえ、複合システムとすることを決定。

平成21年4月～7月 プロジェクトの中間評価を実施。

平成21年5月 NECがプロジェクトから撤退。

平成21年7月 システム構成をスカラ単一型に変更。

平成21年12月 「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラの構築」に計画を変更

(参考)次世代スーパーコンピュータ計画の変更について

事業仕分けの評価結果等を踏まえ、以下のように次世代スーパーコンピュータ計画を変更。

<考え方を転換>

◎スパコン開発側(供給者)視点から利用者側視点へ

◎ナンバーワンの性能を引き続き目指しつつ、多様なユーザーのニーズに応えるオンリーワンの「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラの構築」を目指す。

<事業内容の主な変更点>

○次世代スーパーコンピュータの開発スケジュールを変更

- ・10ペタFLOPS級達成時期を「平成23年11月」から「平成24年6月までに」に変更し、システム開発費総額から開発加速のための経費110億円(平成22年度、平成23年度合計)を削減

○ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラの構築を目指すプロジェクトを立ち上げ

- ・次世代スパコンと自律分散する国内のスパコン(独法、大学等)をネットワークで結び、国内の様々なスパコンから次世代スパコンを利用したり、ネットワーク上の複数のスパコンを協調的に利用できる環境を構築する。
- ・全国の主要なスパコン所有機関(大学、独法等)やユーザー機関等によるコンソーシアムを形成し、多様なニーズを踏まえながら、同コンソーシアムが主導して、上記環境構築のための研究開発などの取組みを実施する。

※我が国におけるスパコンを利用した研究が飛躍的に進展(推定利用者数:1000人→2万人に増加)

(注)1000人:「グランドチャレンジアプリケーション開発」と「戦略プログラム」においてアプリケーション開発に携わっている研究者等の数
2万人:全国の主要なスパコンの登録ユーザー数の合計

(参考)事業仕分けの評価コメントへの検討・対応について

事業仕分け第3WG評価コメント	コメントに関する検討・対応
○スパコンの国家戦略を再構築すべき。現状はスパコンの巨艦巨砲主義に陥っていないか。	○スパコン開発側(供給者)視点から利用者側視点に移し、多様なユーザーニーズに応えるための革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラを開発。 ○10ペタ級スパコンの開発のみならず、国内の小規模なスパコンとの連携・協力を行い、より多様で効果的な利用を目指す。
○世界一の頂のみを目指す時代ではない。 ○世界一を目指す必要はない。	○世界一の速度性能の追求から脱却し、10ペタFLOPS級達成時期を「H23年11月」から「H24年6月までに」に変更。開発加速のため計上していた110億円を削減。

事前評価票

(平成22年8月現在)

1. 課題名 HPCI(革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ)計画

2. 開発・事業期間 平成22年度～ (平成22年度より計画を変更)

【サブプロジェクト】

- ① 次世代スーパーコンピュータの開発・整備 (平成18年度～平成24年度)
- ② HPCIの整備・運営 (平成22年度～)
- ③ HPCI戦略プログラム (平成18年度～平成27年度)

3. 課題概要

多様なユーザーニーズに応えるとともに全てのユーザに開かれた革新的な計算環境を実現するため、①次世代スーパーコンピュータ(愛称:京(けい))の開発・整備、②次世代スーパーコンピュータと国内のスーパーコンピュータをネットワークでつなぎデータの共有や共同分析を可能とする「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)」を構築・運用するとともに、この利用を推進する。

4. 評価の観点

(1) 必要性

次世代スーパーコンピュータは、我が国の研究力・競争力強化に資するとともに、多様な分野で社会に貢献する研究成果をあげること、我が国において継続的にスーパーコンピュータを開発していくための技術力を維持・強化するためにも必要であり、第3期科学技術基本計画において我が国として開発すべき「国家基幹技術」に位置付けられている。国として着実な開発が必要である。

HPCIは、世界トップクラスのスーパーコンピュータやその他の計算資源をユーザが容易に利用できる環境を実現するものであり、我が国の科学の進展、産業競争力の強化に資するとともに、グリーンイノベーションやライフイノベーション等のイノベーション創出の基盤となることが期待される。また、このような基盤の整備は、人材育成や利用者の拡大にも貢献すると考えられる。

HPCI戦略プログラムは、社会的・学術的に大きなブレークスルーが期待できる分野(戦略分野)において、HPCIにおける成果の創出と、研究推進・研究支援や人材育成等を進めていくための体制整備を行うものである。次世代スパコンとこれを中核とするHPCIを可能な限り有効に利用することが必要であり、HPCI戦略プログラムはこれを可能とするものである。

以上の取組みを総合的に推進する本事業は、我が国が科学技術・学術研究のみならず、

産業競争力で世界をリードしていくために必要な、研究開発基盤としての高性能スーパーコンピュータの開発・整備やこれらを活用する環境整備を実現するものであり、国として着実に推進していくことが必要である。

(2) 有効性・効率性

次世代スーパーコンピュータの開発・整備、グランドチャレンジアプリケーション開発事業、次世代スーパーコンピュータ戦略プログラムの取組は、それぞれに評価等を踏まえて進捗されてきており有効性・効率性が確認されてきている。

今後新たに推進することとしている HPCI の整備・運営については、利用者視点からの推進を図るため、コンソーシアムの主導により具体的な方策を検討していくこととなる。新しい進め方であり、特にコンソーシアムが立場を異にする様々な機関から成っていることに鑑みれば、迅速かつ適切な意志決定を行っていくためにも、国において必要な関与を行うべきである。この点において、コンソーシアムにおける検討の評価等を行う HPCI 計画推進委員会が文部科学省に設置されるなど、必要な措置がなされている。

次世代スパコンを中核とする HPCI を利用して、最先端研究の大きな成果を出すことが重要であり、確実にグランドチャレンジアプリケーションの実証を行うとともに、HPCI 戦略プログラムにおける課題の絞り込み等を確実に実行することが必要である。

グランドチャレンジアプリケーション開発事業と次世代スーパーコンピュータ戦略プログラムを統合し HPCI 戦略プログラムとすることは、グランドチャレンジアプリケーション開発により得られた成果について、HPCI の利用者ニーズをよりの確に反映させた上、各戦略分野で利活用できる点で有効かつ効率的であり、また実施体制についても重複を排除できるものである。なお、HPCI から生まれる成果については、その意義等を目に見える形で公表していくことが必要である。

5. 総合評価

HPCI は、我が国の計算科学技術基盤として、科学の進展や産業競争力強化に資するとともに、人材育成やスーパーコンピューティングの裾野の拡大にも貢献するものである。このため、本事業は重要な施策であり、着実に実施すべきものである。その際、コンソーシアム主導で取り組むが、円滑かつ有効に機能するよう国も含めた関係者の努力が求められる。また、スーパーコンピューティングの分野は技術的な進展も早いため、欧米や中国といった海外の主要国における取組にも留意しながらプロジェクトを進めていく必要がある。

HPCI の構築計画は、まだ緒についたばかりであり、今後、コンソーシアムを中心に HPCI の具体的な仕様、HPCI 運営手法等が検討されることとなるが、コンソーシアムにおける検討の進捗をみながら、HPCI 計画推進委員会における評価等を適時に行っていくことが必要である。